

Отзыв научного руководителя

д.ф.-м.н. А.Н. Литвинова

на диссертацию Волошина Гавриила Валентиновича на тему «Оптические свойства щелочных атомов в условиях нестационарных и неоднородных темных резонансов», представленную к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности: 1.3 .19 - Лазерная физика.

Г.В. Волошин в 2018 году окончил «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» по направлению 03.03.02 «Физика», в 2020 г. окончил с отличием «Санкт-Петербургский национальный исследовательский Академический университет имени Ж.И. Алферова Российской академии наук» по направлению 03.04.02 «Физика», с 2020 г. обучается в аспирантуре Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Одновременно с 2018 года работал в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого и проводил исследования по теме диссертационной работы «Оптические свойства щелочных атомов в условиях нестационарных и неоднородных темных резонансов».

В диссертационной работе Г. В. Волошина были проведены теоретические исследования процессов, происходящих при импульсном возбуждении резонансов когерентного пленения населенностей в газовых ячейках с буферным газом и при непрерывном возбуждении резонансов электромагнитно-индуцированной прозрачности в газовых ячейках без буферного газа с антирелаксационными покрытиями стенок.

В работе впервые разработана теория возбуждения нестационарных темных резонансов с учетом ненулевой температуры, оптической толщины и магнитной структуры активных атомов. Предложены новые способы подавления зависимостей светового сдвига резонансов когерентного пленения населенностей, возбуждаемых методом Рэмси, от оптической толщины среды и эллиптичности возбуждающего излучения. Данные результаты могут найти потенциальные применения в задачах улучшения стабильности квантовых стандартов частоты.

Впервые построена модель, описывающая возникновения резонансов электромагнитно-индуцированной прозрачности с учетом столкновений с торцевыми стенками газовой ячейки. Предложена новая интерпретация эффекта различия стоксова и антистоксова каналов рассеяния пробного

излучения в терминах одетых состояний. Обнаружено, что при малых длинах газовой ячейки по сравнению с длиной волны сверхтонкого расщепления основного состояния атомов появляются различия в форме резонансов электромагнитно-индуцированной прозрачности между зеркально-когерентным и диффузным типами отражения атомов от антирелаксационных покрытий торцевых стенок. Обнаруженные физические особенности возбуждения резонансов электромагнитно-индуцированной прозрачности имеют существенное значение для описания работы соответствующих устройств оптической квантовой памяти.

Все результаты, представленные в работе, получены соискателем лично, либо в соавторстве при его непосредственном участии. Волошин Г.В. участвовал в постановке задач, осуществлял обзор литературы по теме работы, разрабатывал соответствующие математические модели, самостоятельно проводил численные расчеты на основе данных моделей, выполнял обработку и анализ результатов расчетов для представления их на конференциях и публикации в научной печати.

По результатам диссертационной работы получены три авторских свидетельства о государственной регистрации результатов интеллектуальной деятельности Российской Федерации. Результаты работы неоднократно докладывались на международных и всероссийских конференциях и представлены в 15 печатных работах, в том числе в 8 статьях в рецензируемых журналах. При выполнении исследований Волошин Г. В. участвовал в проектах Российского фонда фундаментальных исследований, Фонда содействия инновациям по программе «УМНИК», гранта Президента РФ для молодых кандидатов наук, Российского научного фонда, Министерства науки и высшего образования в рамках Государственного задания (базовая часть), Фонда развития теоретической физики и математики «БАЗИС». Волошин Г.В. дважды был победителем в конкурсе грантов для студентов вузов, расположенных на территории Санкт-Петербурга, аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга.

Изложенные в работе положения и выводы научно обоснованы и убедительны, вытекают из поставленных задач, опираются на значительный объём исследований. Все результаты получены в рамках моделей, основывающихся на современных подходах квантовой механики и классической электродинамики. Решение возникающих вычислительных

задач было сделано в соответствии с общепринятым аппаратом математической физики и численных методов.

Во время выполнения исследований Волошин Г. В. овладел рядом методов теоретической физики и численных расчетов, активно работал с литературой, успешно сдал кандидатские экзамены. Волошин Г. В. проявил себя думающим исследователем, сложившимся научным работником, активно повышающим свои теоретические навыки и уровень научной работы.

Диссертационная работа Волошина Г. В. представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к работам такого уровня. По совокупности представленных результатов, по уровню квалификации Волошина Г. В. считаю его, безусловно, заслуживающим присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19 -Лазерная физика.

доктор физико-математических наук
профессор Высшей школы прикладной физики
и космических технологий,
ведущий научный сотрудник
СПбПУ им. Петра Великого

Литвинов А. Н.

